

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 33 980.5
Anmeldetag: 25. Juli 2002
Anmelder/Inhaber: Philips Corporate Intellectual Property GmbH,
Hamburg/DE
Bezeichnung: Planarinduktivität
IPC: H 01 F, H 01 L, H 03 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 03. April 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Faust



BESCHREIBUNG

Planarinduktivität

Die Erfindung bezieht sich auf eine Planarinduktivität, insbesondere für monolithische HF-Oszillatoren, mit planaren Spiralwicklungen.

5

Übliche bei den bislang bekannten Planarinduktivitäten sind die Wicklungen als im Wesentlichen geschlossene Schleifen, z. B. beliebige Vielecke, die im Grenzbereich elliptische Form annehmen können, gegebenenfalls auch kreisrund ausgebildet, wobei die sich kreuzenden Wicklungsenden zum Anschluss der Stromanschlussleitungen abschnittsweise parallel zueinander verlaufende gleichsinnig durchströmte Leiterabschnitte bilden. Der Nachteil dieser bekannten Strukturen besteht darin, dass dabei eine starke Magnetfeldkomponente außerhalb der Wicklungsschleife entsteht. Bei integrierten Schaltungen, wie z. B. Transceiver-ICs in der Mobilkommunikation oder in der Datenübertragungstechnik, die weitere magnetische Elemente intern oder in der externen Beschaltung, eventuell auch parasitär, enthalten - wie dies beispielsweise bei Anpassungsschaltungen für LNAs der Fall ist - kann es zu störenden Verkopplungen mit einer solchen Spiralinduktivität kommen. Dies wiederum kann sich in unerwünschten Oszillationen, zu hohem Übersprechen der jeweiligen Frequenzkomponenten oder ähnlichem äußern.

20 Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Planarinduktivität zu schaffen, die bei ähnlich einfachem Aufbau wie die bislang bekannten Planarinduktivitäten eine verringerte Magnetfeldkomponente außerhalb der Wicklungen aufweist.

25 Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass jede Wicklung in Form einer „Acht“ mit drei zwischen zwei Schleifen verlaufenden gleichsinnig stromdurchflossenen Querleitern ausgebildet ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung bei der jede Spiralwicklung aus zwei Schleifen besteht, von denen die eine in Uhrzeigersinn und die andere gegen den Uhrzeigersinn stromdurchflossen ist, ergeben sich bei einem Flächenbedarf ähnlich der bekannten

30

- Strukturen etwa gleiche Induktivitäts- und Gütefaktorwerte. Die gegensätzlichen Magnetflussrichtungen in den beiden Schleifen der Wicklung sorgen dafür, dass sich der größte Teil des magnetischen Flusses um die drei mittigen Querleiter konzentriert. Die magnetischen Dipole der gegenseitigen Wicklungen führen zu einem guten lokalen Schluss der magnetischen Feldkomponenten. Außerhalb der Wicklungen ist deshalb das Feld wesentlich reduziert in Vergleich zu den bislang verwendeten Strukturen. Messergebnisse eines durch diese Magnetfeldkomponenten verursachten Selbstmischungseffektes zwischen einem vollintegrierten RF-VCO und einer Hochfrequenzempfangsschaltung zeigen eine Verringerung um ca. 10dB der neuen gegenüber der bisher verwendeten Struktur. Dabei liegt es schließlich auch noch im Rahmen der Erfindung, dass die Querleiter parallel nebeneinander liegen und der obere und der untere auf einander gegenüber liegenden Seiten mit den Stromanschlussleitungen verbunden sind. Ebenso können diese Querleiter übereinander liegen.
- 15 Die erfindungsgemäße Planarinduktivität kann selbstverständlich auch mit mehreren Windungen ausgebildet sein. Zu diesem Zweck kann in Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen sein, dass jedes Auge der Wicklung mehrere spiralig ineinander angeordnete Windungen aufweist, deren innere Enden miteinander verbunden sind.
- 20 Zur Kompensation des Magnetfeldes der Zuleitungen kann dabei weiter vorgesehen sein, dass das Auge der Wicklung, von dem die Zuleitungen abgehen, kleiner ausgebildet ist, als das andere Auge, wobei zu diesem Zweck gegebenenfalls eine zusätzliche Metallisierungsebene vorgesehen sein kann und die Mittelleiter teilweise übereinander liegen.
- 25 Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung einiger Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung. Dabei zeigen:
- Fig. 1 eine Darstellung einer typischen Planarinduktivität gemäß dem Stand der Technik und

Fig. 2 eine Darstellung der Struktur einer erfindungsgemäßen Planarinduktivität und

Fig. 3 bis 5 Ausführungsbeispiele für eine Planarinduktivität mit mehreren
5 Windungen.

Die in Fig. 1 gezeigte Wicklung für eine Planarinduktivität nach dem Stand der Technik besteht aus einer ringförmigen Schleife 1, deren Ende 2 und 3 einander überkreuzend nach außen geführt und mit den Stromanschlussleitungen 4 und 5, bzw. mit weiteren
10 Schleifen bei mehreren Wicklungen, verbunden sind. Infolge des mit Pfeilen eingezeichneten Stromflusses ergibt sich eine starke Magnetfeldkomponente außerhalb der eigentlichen Wicklung 1, die – wie eingangs im Einzelnen dargelegt worden ist – in vielen Anwendungsfällen störend wirkt.

15 Erfindungsgemäß ist daher, wie in Fig. 2 gezeigt, eine abgewandelte Struktur dargestellt, bei der ihre Windung 1 jeweils in Form einer „8“ mit zwei Schleifen 1a und 1b ausgebildet ist, wobei zwischen den beiden Schleifen 1a und 1b drei gleichsinnig stromdurchflossene Querleiter 6 bis 8 ausgebildet sind. Diese Querleiter 6 bis 8 liegen parallel nebeneinander, wobei der obere Querleiter 8 und der untere Querleiter 6 auf einander gegenüberliegenden
20 Seiten mit den Stromanschlussleitungen 4 und 5 verbunden sind. Dabei versteht es sich von selbst, dass Kreuzungen der planaren Spiralwicklungen selbstverständlich gegeneinander isoliert ausgebildet sind.

Die magnetischen Dipole der gegensinnigen Wicklungsschleifen 1a und 1b ergeben einen
25 sehr guten lokalen Schluss der magnetischen Feldkomponenten, sodass nennenswerte magnetische Feldkomponenten außerhalb der Wicklungsschleifen praktisch nicht mehr auftreten.

Die Fig. 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Planarinduktivität mit mehreren Win-
30 dungen. Dabei ist die Leiterführung so ausgebildet, dass ausgehend von der Zuleitung 5 des unteren Auges 9 zunächst das obere Auge 10 gewickelt wird, indem die Leiterbahnen spiralförmig ineinander angeordnet sind. Das Ende 11 der inneren Windung des oberen Auges 10 ist mit dem Ende 12 der inneren Wicklung des unteren Auges 9 verbunden.

Zur Kompensation des Magnetfeldes der Zuleitungen 4 und 5 ist beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 das obere Auge 10 der Planarinduktivität größer ausgebildet.

- 5 Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5, bei dem wiederum das obere Auge 10, also das Auge ohne die Zuleitungen 4 und 5, größer ausgebildet ist, wird dies dadurch erreicht, dass eine zusätzliche Metallisierungsebene vorgesehen und die Mittelleiter zum Teil übereinander liegen.

PATENTANSPRÜCHE

1. Planarinduktivität, insbesondere für monolithische HF-Oszillatoren, mit planaren Spiralwicklungen,
dadurch gekennzeichnet,
dass jede Wicklung (1) in Form einer „8“ mit drei zwischen zwei Schleifen (1a, 1b)
5 verlaufenden gleichsinnig stromdurchflossenen Querleitern (6, 7, 8) ausgebildet ist.
2. Planarinduktivität nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Querleiter (6, 7, 8) parallel nebeneinander liegen und der obere (8) und der unter
10 (6) auf einander gegenüberliegenden Seiten mit den Stromanschlussleitungen (4, 5)
verbunden sind.
3. Planarinduktivität nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
15 dass jedes Auge (9, 10) der Wicklung mehrere spiralig ineinander angeordnete Windungen
aufweist, deren innere Enden (11, 12) miteinander verbunden sind.
4. Planarinduktivität nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass das Auge (9) der Wicklung, neben dem die Zuleitungen (4, 5) verlaufen, zur
Kompensation des Magnetfeldes der Zuleitungen (4, 5) kleiner ausgebildet ist, als das
andere Auge (10).

5. Planarinduktivität nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,

dass eine zusätzliche Metallisierungsebene vorgesehen ist und die Mittelleiter teilweise
übereinander liegen.

5

ZUSAMMENFASSUNG

Planarinduktivität

Planarinduktivität, insbesondere für monolithische HF-Oszillatoren, mit planaren Spiralwicklungen, wobei jede Wicklung (1) in Form einer „8“ mit drei zwischen zwei
5 Schleifen (1a, 1b) verlaufenden gleichsinnig stromdurchflossenen Querleitern (6, 7, 8) ausgebildet ist.

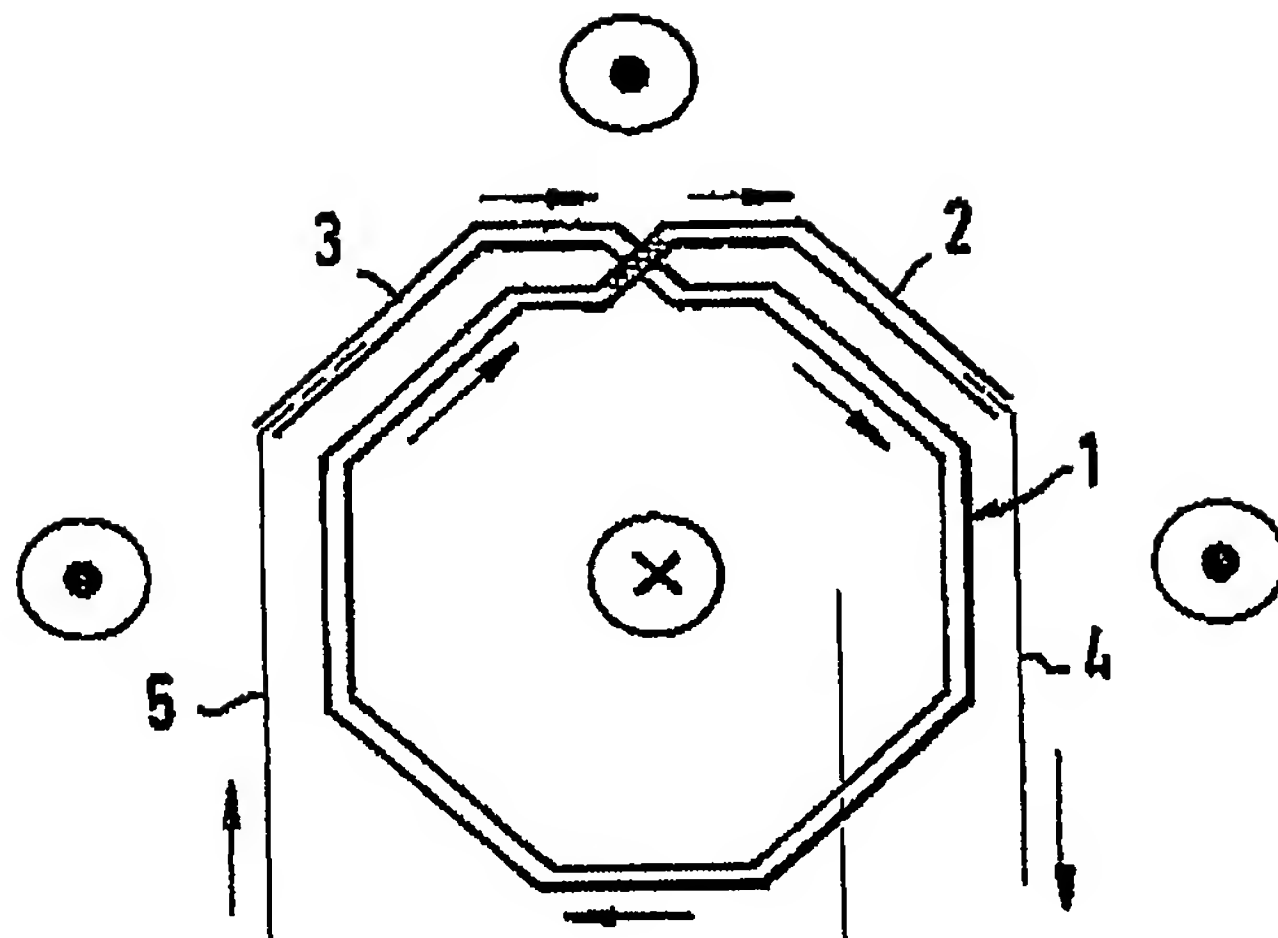


FIG. 1

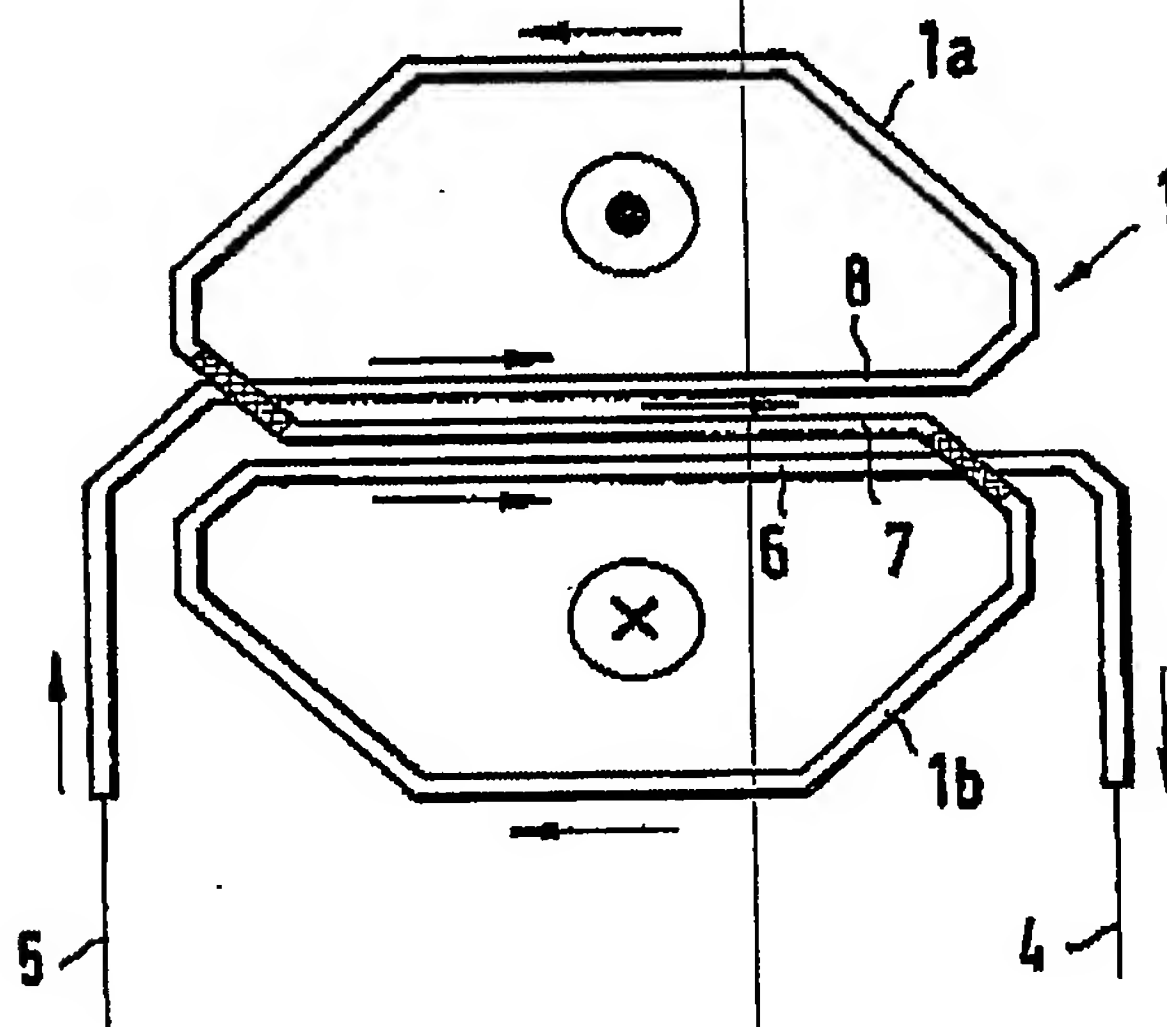


FIG. 2

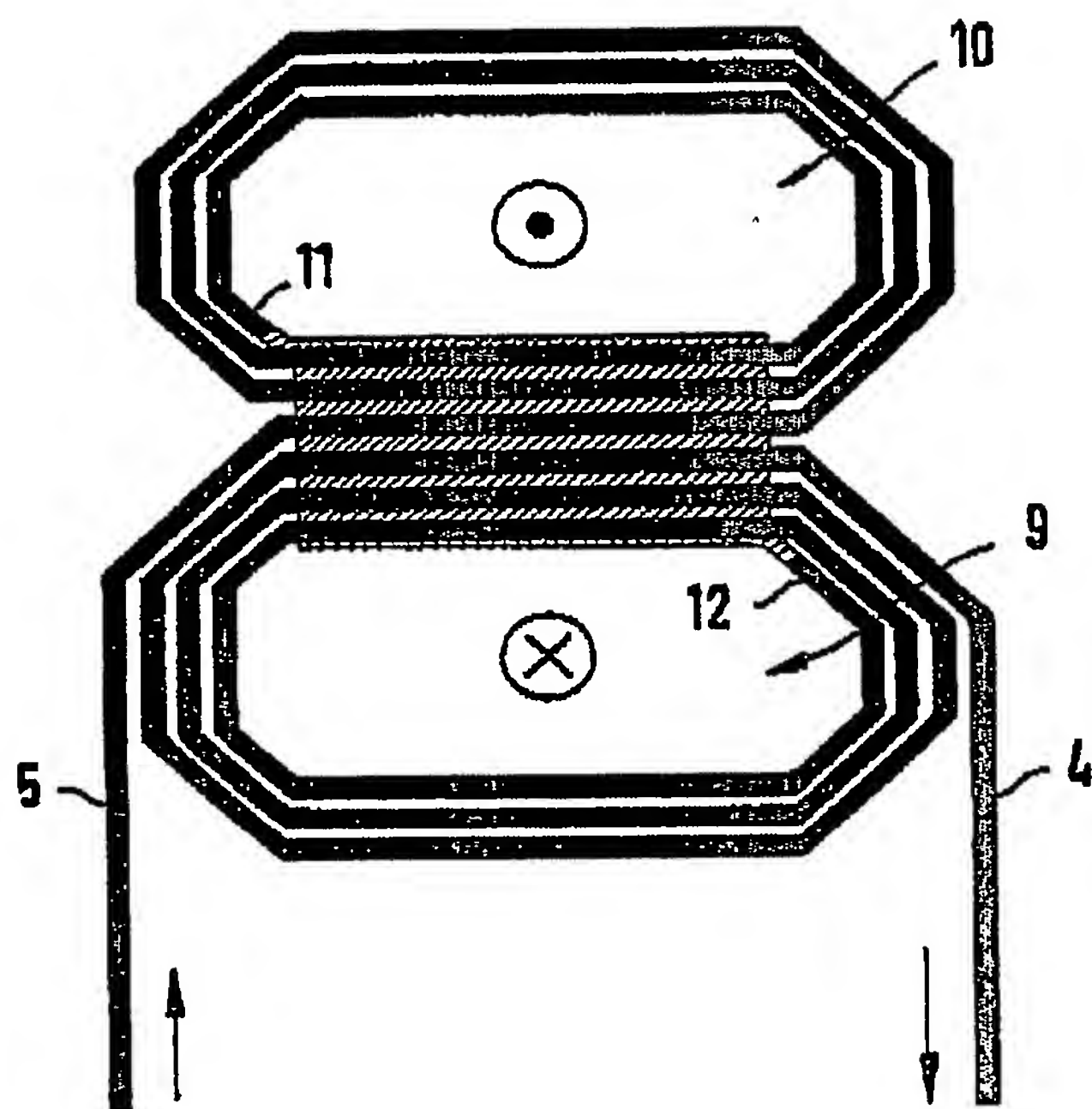


FIG. 3

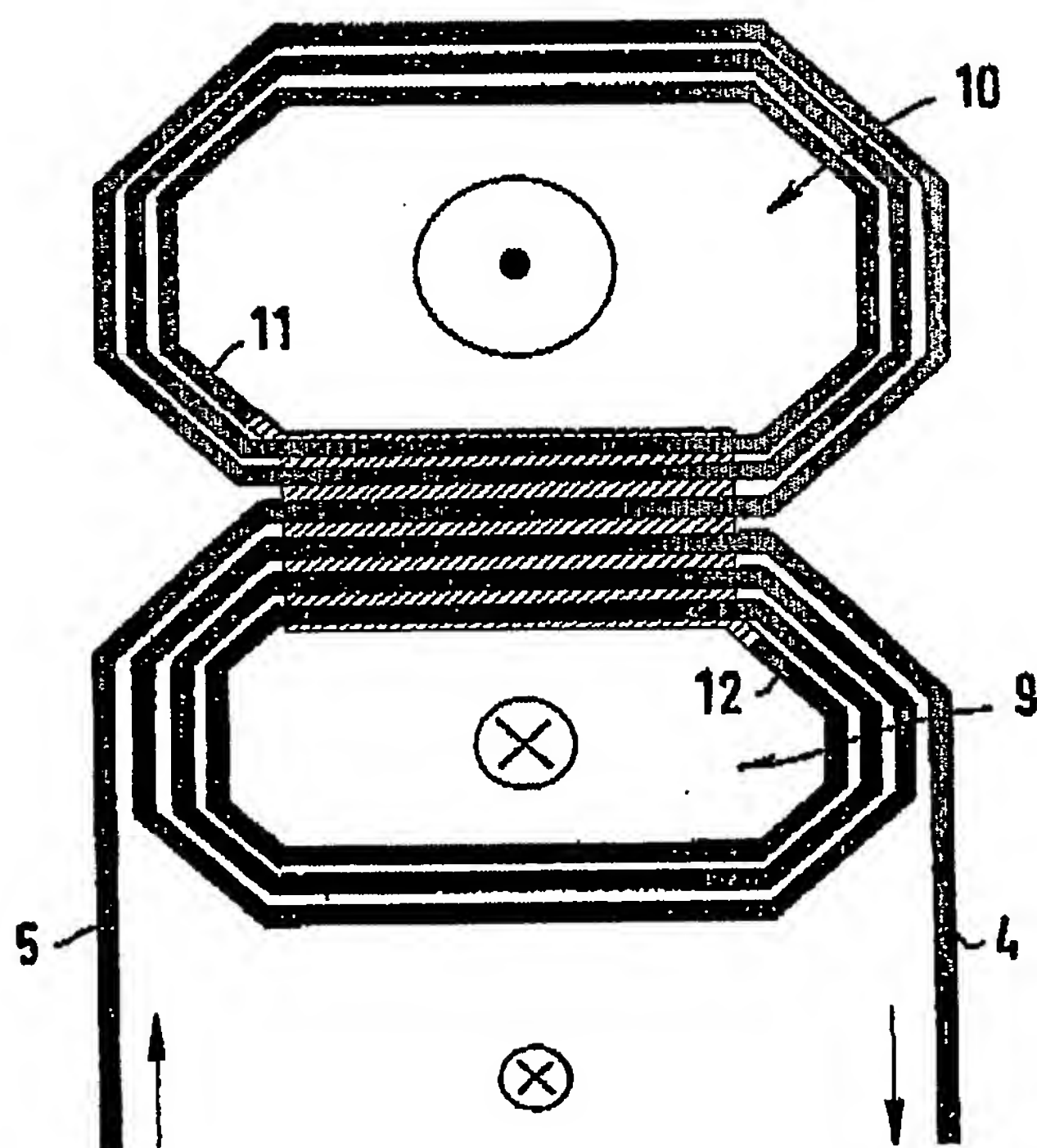


FIG. 4

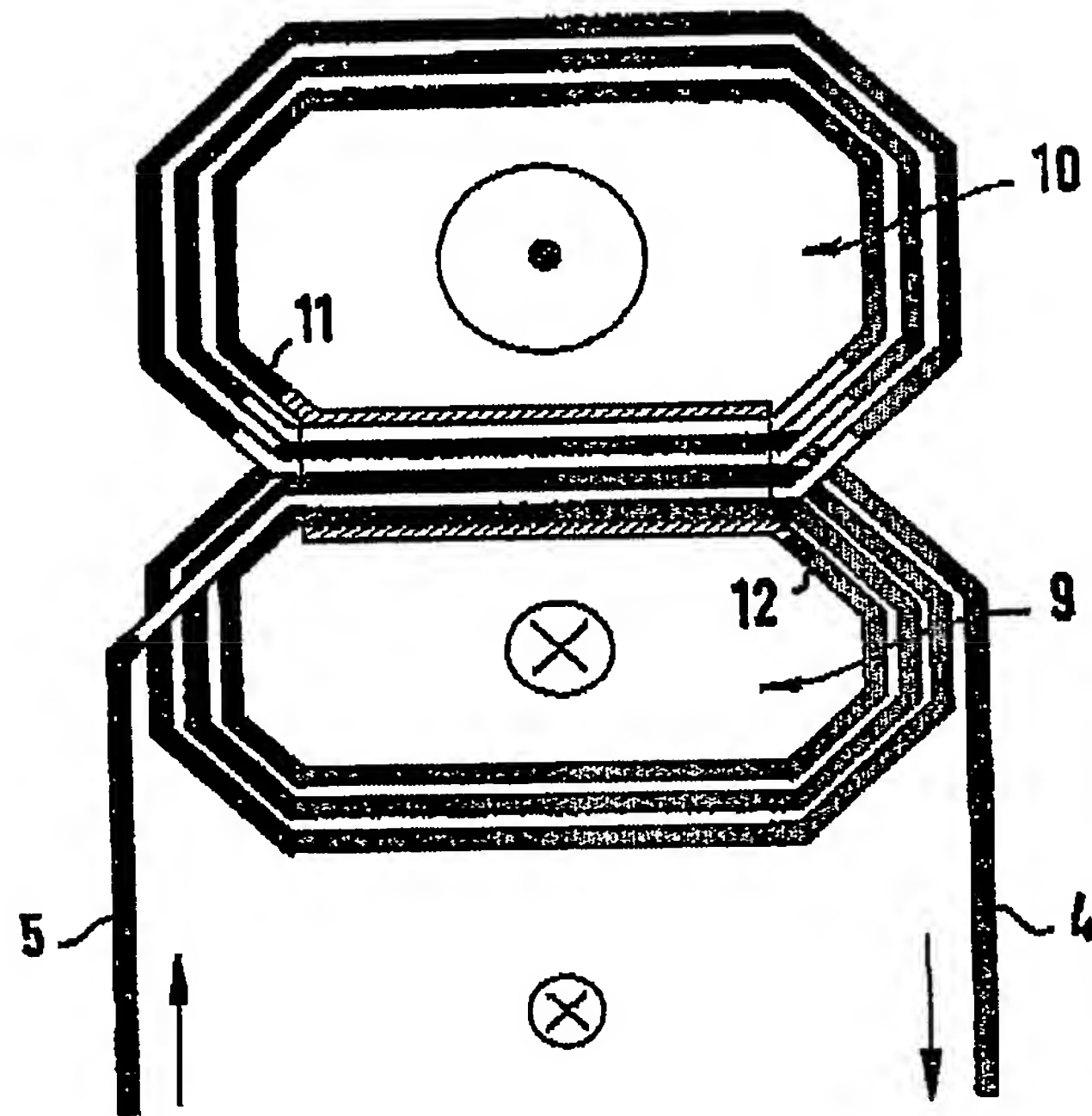


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PC. B 03/03227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H01F17/00 H01F27/34

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H01F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 245 307 A (HANS-JUERGEN FABRIS ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) column 3, line 15 -column 6, line 4; figures	1-3
A	WO 98 05048 A (MOTOROLA INC) 5 February 1998 (1998-02-05) page 10, line 14 -page 11, line 6; figure 1	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 October 2003

Date of mailing of the international search report

28/10/2003

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Marti Almeda, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 03/03227

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
US 5245307	A	14-09-1993	DE	3912840 A1	25-10-1990
			DE	59007187 D1	27-10-1994
			EP	0393387 A2	24-10-1990
WO 9805048	A	05-02-1998	AU	3597897 A	20-02-1998
			WO	9805048 A1	05-02-1998

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.